©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXV

Der Chemismus eines Natronrhyolithes aus den Sarmatschottern des Steirischen Beckens

Von JOSEF HANSELMAYER, Graz

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. 10. 1968 durch w. M. F. MACHATSCHKI)

Der Verfasser legt hiermit eine neue chemische Analyse eines Rhyolithes aus den Sarmatschottern von Trössing bei Gnas, Oststeiermark, mit Erörterungen vor.

Bisher wurden beschrieben: Gelblichweißer Rhyolith von Holzmannsdorf, Pannon (HANSELMAYER 1966, S. 35, 41), ein hellgrauweißer Rhyolith von Pöllauberg, Sarmat (1967, S. 19, 20), weiters ein weißer Rhyolith von Holzmannsdorfberg und ein weißer Rhyolith von Saubach, beide Pannon (1968, mit 1 Handstückabbildung). Das ist auch alles über Funde von Rhyolithen in steirischen Schottern. Nach dem Vorschlage STRECKEISENS 1967, S. 178, sollte man diese Gesteine, welche chemisch noch nicht untersucht sind, als Phäno-Rhyolithe bezeichnen; siehe auch P. NIGGLI 1931 und A. RITTMANN 1952.

Äußerlich ähnlich wäre in mancher Beziehung der sehr helle, fast weiße Quarztrachyt aus dem Schaufelgraben bei Gleichenberg, Oststeiermark (vgl. ANGEL 1924, SCHOKLITSCH 1935, ANGEL-MARCHET 1939), welcher früher auch Rhyolith (ANDREE 1855), auch Liparit (SIGMUND 1902) genannt wurde. Er entspricht aber mineralisch nicht.

Da wir entsprechendes Anstehendes aus dem österreichischen Raum nicht kennen, erscheint eine petrochemische Bearbeitung des gefundenen rhyolithischen Gerölles höchst wünschenswert; auch Herkunftsfragen könnte man näher treten.

Physiographie

Gerölle: 85 × 62 × 30 mm. Grundmasse dicht, kreidigweiß, darin zahlreiche hellgraue Quarzeinsprenglinge (⌀ bis 2 bis 4 mm) und weiße Feldspateinsprenglinge (⌀ bis 2—3 mm), welch letztere sich von der Grundmasse nur wenig abheben. Mafite selbst

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mit Lupe nicht zu erkennen. Gerölloberfläche mit hellgelber, bis 1 mm dicker Verwitterungsrinde.

U. d. M.:

Porphyrquarze korrodiert, manche granuliert, vereinzelt Dihexaederformen. Anorthoklaseinsprenglinge klar, meist stärker korrodiert und zerlegt; auf Fugen etwas Chlorit, wenig Serizit. Albiteinsprenglinge klar, 5—6% An, mit scharfer Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz. Pseudomorphosen nach Biotit: ⌀ bis 1,5 × 1,2 mm, Chlorit- und Serizitfilz, ehemalige Biotitspaltung durch Leukoxen und Rutilnädelchen markiert, auch Ilmenit, vereinzelt Apatit und Zirkon. Ovale Albit-Quarz-Aggregate, wie Porenausfüllungen, mit ⌀ bis 0,6 mm. Calcit spärlich, ⌀ bis 0,1 mm, z. T. Rhomboeder, z. T. mit unregelmäßigen Umrissen. Grundmasse mikrogranitisch, Korn um 0,005 mm, örtlich auch felsitisch, schwach mit Serizit durchwirkt. Spärlich auch Serizit- und Chlorit-Schuppenzüge auf Lassen.

Gegenüber einem orthomagmatischen Rhyolithzustand zeigen sich hier folgende autometamorphe Schlußumsetzungen:

1. Die Biotiteinsprenglinge erscheinen als Pseudomorphosen, bestehend aus Chlorit, Serizit, Ilmenit, Rutil und Leukoxen.
2. Die Grundmasse ist partienweise von Serizit durchwirkt, der sich häufig auf Lassen konzentriert.

Hingegen zeigen die Feldspateinsprenglinge keine Umsetzungen, vor allem keine Kaolinisierung.

Der Chemismus

Natronrhyolith von Trössing bei Gnas, Sarmat-Schotter

Analytiker: I. JANDA	Gew. %	Atomprop.
SiO_2	76,83	1279,3
TiO_2	0,17	2,1
Al_2O_3	13,20	259
Fe_2O_3	0,51	6,4
FeO	0,65	9
MgO	0,30	7,4
CaO	0,50	8,9
Na_2O	4,57	147,1
K_2O	1,45	31
Glühverlust (1000°-C)	1,42	(156,6)
	99,60	1750,2

Die systematische Einreihung nach den NIGGLI-Parametern

	si	ti	p	al	fm	c	alk	k	mg
Natron-rhyolith von Trössing	511,1	0,8	n. b.	51,7	9,1	3,6	35,6	0,17	0,32
Berechnung: HANSELMAYER									
Albit-granophyr Nr. 10 nach TRÖGER peraziditisch	614	0,5	n. b.	48	11	8,5	32,5	0,21	0,65
Natron-rhyolith Nr. 47 nach TRÖGER	445	n. b.	n. b.	45,5	5	6	43,5	0,09	0,18
natron-granitaplitisch nach BURRI-NIGGLI	450	n. b.	n. b.	47	7,5	3,5	42	0,2	0,2

Es gibt sichtlich nur wenige Gesteinstypen bzw. Magmentypen, welchen das analysierte Gestein von Trössing entspricht. Insbesondere muß man auf Plutonite zurückgreifen, um den Vergleichsrahmen zu erweitern. Man hat dabei vom Anfang an den niedrigen k- und mg-Wert als Richtschnur zu nehmen, dann läßt sich dieses Gestein als Natronrhyolith erkennen. Die si-Zahl zeigt, daß es zu den Peraziditen, TRÖGER, tendiert. Der relativ hohe al-Wert findet seine Erklärung in der Gegenwart von Serizit, was auch ein Herabgehen des alk-Wertes erklärt.

Norm-Berechnung nach BURRI-NIGGLI

Basis:

Kp	Ne	Cal	Sp	Hz	C	Fs	Ru	Q
5,3	25,2	1,5	1,3	1,5	1,7	0,6	0,1	62,8
L = 32,0			M = 5,2					Q

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Standard-Katanorm:

Or	Ab	An	FeMg-Cord	Sil	Hm	Ru	Q
8,8	42,0	2,5	5,1	2,6	0,4	0,1	38,5

Biotit-Serizit-Variante:

Or	Ab	An	Bi	Ser	Ru + Hm	Q
					Ilm	
—	40,2	2,5	2,5	12,6	0,5	41,7
	42,7					

Die Sp- und C-Werte deuten den schon in den NIGGLI-Parametern ausgesprochenen Überschuß von al über die Summe von alk und c an. Dies führt in der Standard-Katanorm zur Berechnung von Cord und Sil und in der Biotit-Serizit-Variante, welche in Anlehnung an das optische Bild berechnet wurde, zur Aufstellung von Bi und Ser. Dabei fällt rechnungsmäßig nicht nur Or vollständig aus, sondern es muß auch ein kleiner Teil von Ab (1,8 Norm-%) der Katanorm zur Glimmerbildung verwendet werden. Die derart gewonnene, dem Modalbefund genäherte Norm gibt ein gutes Bild der tatsächlichen Verhältnisse; z. B. verlangt der optische Befund im Na-Feldspat einen An-Anteil von 5 bis 6 Formel-%, der sich auch in dem in der Norm entwickelten Na-Feldspat (Albit) ergibt. Bei dieser Art von Rechnungsführung im Sinne von NIGGLI-BURRI bleibt kein Or-Rest zum Aufbau von Anorthoklas, was z. B. auch zutreffen würde, wenn die „Anorthoklase" albitisiert wären. Die Höhe des Biotitgehaltes kann nur aus den Pseudomorphosen nach Biotit im Dünnschliff bemessen werden. Die ermittelte Ziffer von 2,5% dürfte sich bestätigen. Ebenso bestätigt sich der normative, überaus geringe Betrag von Ilmenit, der modal als Titanit erscheint. Der Serizitanteil ergibt sich rechnungsmäßig höher als erwartet. Aber man kann ihn bei der Durchsicht des Schliffes wegen der Zartheit der Serizitindividuen und wegen ihrer Verteilung kaum sicher richtig schätzen, ein Ausmessen ist nicht möglich bzw. würde zu unsicheren Ergebnissen führen.

Bisher ist die Annäherung an den Modalbestand nicht so vollkommen als erwünscht, und zwar deshalb, weil der Chlorit, welcher anstelle des Biotites tritt, noch nicht berücksichtigt wurde. Man kann rechnerisch folgendermaßen vorgehen: Aus den Atom-

proportionen berechnet man zunächst Tn, Cc und Mt, hernach Klinochlor aus dem noch vorhandenen FeO und MgO; dann An aus dem verbliebenen CaO, weiters Ab, Or und Ser. Schließlich erhält man aus dem Al_2O_3-Rest Kaolin und aus dem SiO_2-Rest Quarz.

Eine Variation des Normbestandes ergibt sich daraus, daß Kaolin im Dünnschliff nicht beobachtet werden konnte. Daher wurde aus Or und Kaol, welche beide dann wegfallen, Serizit berechnet.

Biotit-Serizit-Variante:

Or		—
Ab	40,2	42,7
An	2,5	
Bi		2,5
Ser.		12,6
Ru + Hm		0,5
Q		41,7
		100,0 %

Chlorit-Serizit-Variante:

Quarz	41,98
Na-Feldspat	41,95
Serizit	13,62
Chlorit	1,43
Calcit	0,11
Titanit	0,36
Magnetit	0,55
	100,00 %

Norm-Variante mit Chlo etc.

Tn	0,36
Cc	0,11
Mt	0,55
Chlo	1,43
An	1,37
Ab	42,03
Or	6,86
Ser.	2,00
Kaol	6,64
Q	38,65
	100,00 %

Aus der Chlorit-Serizit-Variante und der Dünnschliffausmessung ist es möglich, den mineralischen Bau der Grundmasse ziffernmäßig einzuengen. Es entfallen demnach auf die 49,2 Vol.-% der Grundmasse: 11,58% Quarz, 24,35% Feldspat (der chemischen Analyse nach meist Na-Feldspat) und 13,26% Serizit.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Natronrhyolith von Trössing (Angabe in ppm)	
V	9
Cu .	5,5
Y .	34
Yb	2,4
La .	10
Sc	6,5
Ni	2
Co	1,2
Cr	12
Ga	18
Ba	450
Be .	3
Pb	1
Sn	10
Zr	260
Sr	44
Mn	50

Die Reihenfolge der Elemente ist dieselbe, wie sie vom Grundlageninstitut Professor SCHROLL geliefert wurde. In welcher Weise diese Elemente an die Mineralien des Rhyolithes gebunden sind, ist unbekannt. Von besonderem Interesse ist der hohe Wert von Ba, angesichts des geringen K_2O-Wertes der chemischen Analyse. Leider verfügen wir nicht über einen SO_3-Wert. Weiters ist die Höhe des Zr-Wertes interessant, welcher nur auf Zirkoneinschlüsse in den Pseudomorphosen nach Biotit, die im Dünnschliff sichtbar sind, bezogen werden kann. Ein pleochroitischer Hof um diese Zirkone, welche immerhin ∅ bis 0,05 × 0,09 mm erreichen, ist nicht deutlich auszumachen. Cr, Ni und Co, mit dominierendem Cr, können auch nur auf diese Pseudomorphosen nach Biotit bezogen werden.

Bezügliche Vergleichswerte von Rhyolithen stehen leider nicht zur Verfügung.

Ergebnis der Dünnschliffausmessung in Vol.-%
(Mittels Integrationstisch nach LEITZ, 6 Spulen)

Quarzeinsprenglinge . .	30,4
Anorthoklaseinsprenglinge	10,3
Albiteinsprenglinge	7,3
Pseudomorphosen nach Biotit	2,7
Calcit	0,1
Grundmasse	49,2
	100,0

Um die systematische Stellung des untersuchten Gesteines festzulegen, muß man es als „altered" auffassen und den modal ausgewiesenen Serizit volumsmäßig als Orthoklas in Rechnung stellen. Dann erhält man für die Eintragung in das Dreieck Q—A—P für Vulkanite nach STRECKEISEN 1967 folgende Werte:

$$\begin{array}{ll} Q = 43{,}1 & \left.\begin{array}{l} Or = 14{,}0 \\ Ab = 40{,}4 \end{array}\right\} \; 54{,}4 \\ An = 2{,}5 & \end{array}$$

Der entsprechende Projektionspunkt, siehe Fig. 1, fällt — wie erwartet — in das Feld 2, Alkali-Rhyolithe. Die Alkaliverhältnisse erfordern jedoch noch eine detailliertere systematische Einstufung;

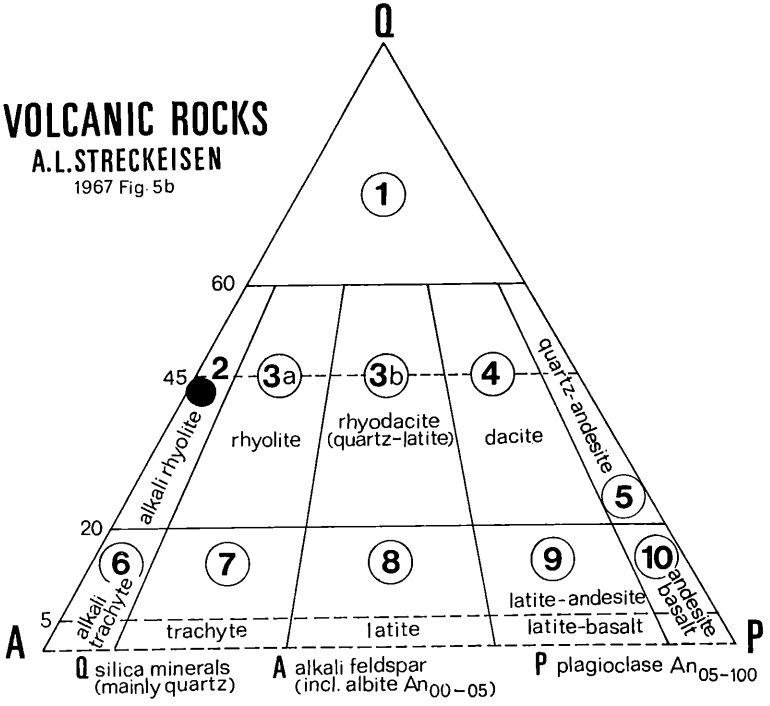

Fig. 1: Obere Hälfte des Doppeldreiecks Q—A—P—F nach STRECKEISEN 1967: Schwarzer Kreis = Projektionspunkt des Natronrhyolithes von Trössing, Oststeiermark (aus Sarmatschottern).

die absolute Vorherrschaft des Na-Feldspates unter den Feldspäten erheischt die Bezeichnung Natronrhyolith, wofür Parallelen bei TRÖGER zu finden sind.

Ich habe Herrn Prof. Dr. E. SCHROLL und Dr. I. JANDA von der Forschungsanstalt Arsenal, Wien, für die chemische Analyse herzlichst zu danken, desgleichen den Herren Dr. E. KRAJICEK und Dr. A. ALKER von der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum in Graz für die Möglichkeit, die Schliffausmessung am Integrationstisch durchführen zu können.

Literatur

ANGEL, F., 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Bd. 97, S. 1—302.

ANGEL, F. & A. MARCHET, 1939: Über den Lehrausflug in das oststeirische Vulkangebiet. Fortschr. Miner. Krist. Petrogr. 23, S. 29—42.

BURRI, C., 1959: Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. (Methoden von Paul NIGGLI.) Birkhäuser, Basel, S. 1—334.

HANSELMAYER, J., 1966: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXIV: Erster Einblick in die Petrographie der Kirchberger Schotter (Steirisches Tertiärbecken, speziell Holzmannsdorf bei St. Marein a. P. Pannon). Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Bd. 96, S. 33—42.

— 1967: Dies. Beiträge XXVII: Die Sarmat-Schotter von Pöllauberg. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Bd. 97, S. 17—27.

— 1968: Dies. Beiträge XXVIII: Zur Kenntnis der Karnerbergschotter des Steirischen Tertiär-Beckens. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Bd. 98, S. 27—46.

SCHOKLITSCH, K., 1935: Der Quarztrachyt vom Schaufelgraben bei Gleichenberg (Steiermark). N. Jb. Miner. etc. Beil. Bd. A, S. 276—295.

STRECKEISEN, A., 1965: Die Klassifikation der Eruptivgesteine. Geol. Rundschau, Bd. 55, S. 478—491.

— 1967: Classification and Nomenclature of Igneous Rocks. N. Jb. Miner. Abh. Bd. 107, S. 144—240.

TRÖGER, W. E., 1935: Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Berlin, S. 1—360.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. J. HANSELMAYER, 8010 Graz, Rechbauerstraße 54